



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 29 070 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 04 D 17/00
F 04 D 29/26
F 04 D 29/60

②① Aktenzeichen: 198 29 070.5
②② Anmeldetag: 30. 6. 1998
④③ Offenlegungstag: 5. 1. 2000

DE 198 29 070 A 1

⑦① Anmelder:
Atlas Copco Electric Tools GmbH, 71364
Winnenden, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,
70192 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Ochs, Hubert, 65812 Bad Soden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Rotationsmaschine
⑤⑦ Eine Rotationsmaschine besitzt einen in einem Gehäuse gelagerten Rotor und ein an diesem befestigtes Lüfterrad, das eine Vielzahl von Lüferschaufeln aufweist. Das Lüfterrad ist zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil des Rotors angeordnet und auf einer dem ersten Bauteil zugewandten Seite mit einem ersten Abstützmittel und auf einer dem zweiten Bauteil zugewandten Seite mit einem zweiten Abstützmittel zur axialen Abstützung versehen. Das Lüfterrad weist eine zentrale Öffnung auf, durch die bei der Montage des Rotors das zweite Bauteil durch das Lüfterrad führbar ist. Die ersten Abstützmittel sind in größerem radialen Abstand zur Rotationsachse angeordnet als die zweiten Abstützmittel.

DE 198 29 070 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rotationsmaschine mit einem in einem Gehäuse gelagerter Rotor der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Rotationsmaschinen, wie Pumpen, Verdichter und insbesondere Elektromotoren, sind häufig mit einem Lüfterrad ausgestattet, um die beim Betrieb der Maschine entstehende Wärme mit Hilfe eines Kühlluftstromes abzuführen. Derartige Lüfterräder bestehen in der Regel aus thermoplastischen Kunststoffen. Insbesondere bei Elektromotoren für handgeführte Arbeitsgeräte werden die Lüfterräder häufig durch Verkleben mit dem Blechpaket fixiert. Dabei ist eine lediglich radiale Abstützung des Lüfterrades vorgesehen und zur axialen Sicherung dient die Verklebung mit dem Blechpaket. Daneben sind auch auf der Ankerwelle aufgepreßte Lüfterräder bekannt.

Die bekannten Anordnungen von Lüfterrädern sind teilweise mit hohen Herstellungskosten verbunden und teilweise nicht sicher bezüglich einer lagegenauen und dauerhaften Fixierung. Das Kleben beispielsweise erfordert wegen der beim Aushärten entstehenden gesundheitsschädlichen Dämpfe besondere Schutzmaßnahmen für das Montagepersonal, wofür entsprechende Kosten aufzuwenden sind. Außerdem hat sich gezeigt, daß durch die Kleberzuführung eine Umwucht erzeugt werden kann, die durch zusätzliches Wuchten beseitigt werden muß. Beim Lösen von Klebeverbindungen im Betrieb der Maschine entsteht ein unruhiger Lauf, der zum vorzeitigen Verschleiß führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Rotationsmaschine derart weiterzubilden, daß das Lüfterrad auf einfache Weise zu montieren ist und dabei dessen zuverlässige Lagesicherung erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Rotationsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die wesentlichen Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind darin zu sehen, daß sich das Lüfterrad besonders gut für die automatische Montage eignet, da es sich sicher greifen, ausrichten und in richtiger Lage positionieren und fixieren läßt. Die Herstellung des Lüfterrades sowie dessen Montage sind kostengünstig.

In bevorzugter Weise betrifft die Erfindung Elektromotoren mit einem Anker, wobei der Anker als erstes Bauteil zur axialen Abstützung des Lüfterrades ein Blechpaket mit einer Ankerwicklung und als zweites Bauteil zur axialen Abstützung einen Kollektor umfaßt. Das Lüfterrad besitzt einen Schaufelring mit im wesentlichen radial verlaufenden Schaufeln, wobei auf jeweils einer Seite des Schaufelringes die Mittel zur axialen Abstützung gegen das Blechpaket bzw. den Kollektor vorgesehen sind.

Um für die Montage auf einfache Weise eine temporäre Aufweitung der Abstützmittel, die am zweiten Bauteil angreifen, zu erreichen, ist es zweckmäßig, daß zur Abstützung des Lüfterrades mehrere über den Kreisumfang angeordnete und vorzugsweise an dem Schaufelring angeformte Arme vorgesehen sind, die an ihrem radial inneren Ende eine axiale Anschlagfläche aufweisen. Die Arme sind in ihrer Längserstreckung S-förmig geschwungen und bilden dadurch Federn, die bei Erreichen der vorgesehenen Position des Lüfterrades selbsttätig die Fixierung vornehmen. Damit ohne zusätzlichen Arbeitsgang eine automatische radiale Fixierung erfolgt, ist es zweckmäßig, daß die Arme an ihrem radial inneren Ende einen axialen Abschnitt aufweisen, der sich auf der Umfangsfläche des zweiten Bauteils, insbesondere des Kollektors, abstützt. Die axiale Anschlagfläche des Lüfterrades, bezogen auf den Kollektor, ist an einer Rastnase des jeweiligen Armes ausgebildet, wodurch eine

selbsttätige Verrastung an dem Kollektor erfolgt. Um die Montage des Lüfterrades auf dem Anker zu erleichtern, ist es vorteilhaft, daß die Arme auf der Seite ihrer radial inneren Enden, die in Montagerichtung dem Kollektor zugewandt ist, eine das Einführen des Kollektors erleichternde Kontur aufweisen. Eine solche Kontur kann beispielsweise eine Einführschräge oder eine entsprechende gekrümmte Fläche sein.

Als Mittel zur Abstützung gegen das Blechpaket ist zweckmäßigerweise ein an dem Schaufelring angeformter und sich in axialer Richtung erstreckender Abstützring vorgesehen. Dieser Abstützring befindet sich in der Nähe der radial inneren Enden der auf dieser Seite des Schaufelringes angeordneten Schaufeln, wobei die axiale Länge des Abstützringes vorzugsweise doppelt so groß ist wie die Schaufelbreite der benachbarten Schaufeln. Es ist nicht erforderlich, daß die gesamte Stirnfläche des Abstützringes an dem Blechpaket anliegt, es sind vielmehr mehrere, über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete Abstützflächen am Abstützring vorgesehen. Die Zahl dieser Abstützflächen am Abstützring entspricht vorzugsweise der Anzahl der Arme und auch bezogen auf den Drehwinkel sollten die Abstützflächen zu den Armen ausgerichtet sein. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, an dem Abstützring mindestens einen sich in axialer Richtung erstreckenden Finger anzuordnen, der in das Ende einer im Blechpaket befindlichen Wicklungsnut greift.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch einen Anker eines Elektromotors,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit II in **Fig. 1**,

Fig. 3 und **Fig. 4** perspektivische Darstellungen eines Lüfterrades,

Fig. 5 eine axiale Ansicht der dem Blechpaket zugewandten Seite des Lüfterrades,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in **Fig. 5**,

Fig. 7 eine Ansicht des Lüfterrades in radialer Richtung,

Fig. 8 eine axiale Ansicht der dem Kollektor zugewandten Seite des Lüfterrades.

Die **Fig. 1** zeigt einen axialen Schnitt durch einen Anker 1 eines Elektromotors. Der Anker 1 umfaßt eine Motorwelle 2, auf der ein Blechpaket 3 mit einer darin befindlichen Wicklung 4 angeordnet ist. Stirnseitig eines Endes der Wicklung 4 ist auf der Motorwelle 2 ein Kollektor 5 angeordnet, der aus einer auf die Motorwelle 2 aufgepreßten Kollektornabe 6 aus einem isolierenden Werkstoff und mehreren an der Mantelfläche angeordneten und sich in axialer Richtung erstreckenden Kollektorstegen 7 besteht. Die Kollektorstege 7 besitzen an ihrem dem Blechpaket 3 zugewandten Ende einen Kollektorrhaken 8, in den Wicklungsdrähte eingelötet bzw. geschweißt sind.

Zwischen dem Blechpaket 3, das ein erstes Bauteil des Ankers 1 bildet, und dem Kollektor 5, der ein zweites Bauteil darstellt, ist ein Lüfterrad 10 angeordnet, das im wesentlichen einen Schaufelring 11 mit wicklungsseitigen Schaufeln 12 und kollektorseitigen Schaufeln 13 umfaßt. Am inneren Umfang des Schaufelringes 11 sind mehrere angeformte Arme 14 vorgesehen, die sich radial nach innen erstrecken und an ihrem inneren Ende einen axialen Abschnitt 15 aufweisen, mit dem sich die Arme 14 auf den Kollektorstegen 7 abstützen. An dem Schaufelring 11 ist außerdem ein zum Blechpaket 3 gerichteter Abstützring 16 angeformt, der das aus dem Blechpaket 3 hervorstehende Ende der Wicklung 4 radial umgreift und bis an die Stirnseite des Blechpaketes 3 reicht. Ebenfalls in axialer Richtung ist in demselben radialen Abstand ein Finger 17 ausgebildet, der

in das Ende einer Wicklungsnut im Blechpaket 3 greift.

In Fig. 2 ist in vergrößerter Darstellung die Einzelheit 11 aus Fig. 1 dargestellt. Es ergibt sich daraus, daß die auf der Kollektornabe 6 angeordneten Kollektorsteg 7 eine radiale Fläche 9 aufweisen, die von einer am inneren Ende des Armes 14 vorgesehenen Rastnase 18 hintergriffen wird. Auf diese Weise ergibt sich bei der Montage des Lüfterrades 10 durch Aufschieben auf den Kollektor 5 eine selbsttätige Verastung bei Erreichen der vorbestimmten Position sowie ein radialer Sitz des axialen Abschnitts 15 auf den Kollektorstegen 7 und schließlich eine axiale Fixierung, die durch die an der radialen Führungsfläche 9 liegende Rastnase 18 gegeben ist. Zum erleichterten Einführen bzw. Aufschieben des Lüfterrades 10 auf den Kollektor 5 ist auf der Innenseite des inneren Endes der Arme 4 eine Einführkontur 19 vorgesehen, wie dies ebenfalls aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Die Fig. 3 und 4 zeigen zwei perspektivische Ansichten des Lüfterrades 10, und zwar in Fig. 3 auf die dem Kollektor zugewandte Seite und in Fig. 4 auf die dem Blechpaket zugewandte Seite gerichtet. Auf der dem Kollektor benachbarten Seite des Lüfterrades 10 sind an dem Schaufelring 11 die kollektorseitigen Schaufeln 13 angeordnet, die sich im wesentlichen in radialer Richtung erstrecken und leicht gekrümmt sind. Am inneren Umfangsrand des Schaufelringes 11 sind die Arme 14 angeformt, die jeweils an ihrem radial inneren Ende in axiale Abschnitte 15 übergehen, wobei zwischen diesen axialen Abschnitten 15 eine zentrale Öffnung 23 gebildet ist. Am radial inneren Ende der Arme 14 sind die Rastnasen 18 angeordnet. Zwischen jeweils zwei benachbarten Armen 14 sind Zwischenräume 22 gebildet, wobei die Arme 14 verbindende Bögen 20 in Form von Tunnelportalen die Zwischenräume 22 überspannen. Die Wölbung der Bögen 20 ist dabei radial nach außen gerichtet.

Die Fig. 4 zeigt die dem Blechpaket zugewandte Stirnseite des Lüfterrades 10 mit den auf dieser Seite angeordneten Schaufeln 12. Benachbart zum radial inneren Ende dieser Schaufeln 12 ist an dem Schaufelring 11 ein Abstützring 16 angeformt, an dem in regelmäßigen Abständen stirnseitig Abstützflächen 21 ausgebildet sind. An diesem Abstützring 16 sind in axialer Richtung verlaufende Finger 17 vorgesehen, die sich jeweils in der Mitte der Abstützflächen 21 befinden und somit jede Abstützfläche 21 in zwei Abstützflächenabschnitte unterteilen.

In Fig. 5 ist eine axiale Ansicht der dem Blechpaket zugewandten Seite des Lüfterrades 10 gezeigt. Aus dieser Darstellung wird deutlich, daß der Abstützring 16 koaxial an dem Schaufelring 11 angeordnet ist und zu den radial inneren Enden der Schaufeln 12 einen gleichmäßigen Abstand aufweist. Über den gesamten Drehwinkel von 360° sind fünf radial nach innen gerichtete Arme 14 vorgesehen und ebenso weist der Abstützring 16 fünf Abstützflächen 21 mit den sich daraus axial erhebenden Fingern 17 auf. Die Abstützflächen 21 sind bezüglich ihrer Drehwinkelage zu den Armen 14 ausgerichtet. Die Bezugszeichen stimmen für gleiche Teile mit denjenigen der bereits zuvor beschriebenen Fig. 1 bis 4 überein.

Die Fig. 6 zeigt einen axialen Schnitt durch das Lüfterrad 10 entlang der Linie VI-VI in Fig. 5. Aus dieser Darstellung wird deutlich, daß sich auf einer Seite der durch den Schaufelring 11 gebildeten Radialebene die Schaufeln 12 und auf der anderen Seite des Schaufelringes 11 die Schaufeln 13 befinden. Die an dem Schaufelring 11 angeformten Arme 14 erstrecken sich im wesentlichen radial nach innen und teilweise in axialer Richtung, wobei das radial innere Ende der Arme 14 in einen axialen Abschnitt 15 übergeht. In der oberen Hälfte der Fig. 6 verläuft die Schnittebene durch den tunnelartigen Bogen 20. Auf der Seite des Schaufelringes 11, auf der sich die Schaufeln 12 befinden, ist an dem Schau-

felring 11 der Abstützring 16 angeformt, wobei dessen axiale Erstreckung etwa doppelt so groß ist wie die Breite der Schaufeln 12. An der Stirnseite des Abstützringes 16 stehen geringfügig die Anschlagflächen 21 hervor, die von den sich in diesem Bereich befindlichen Fingern 17 deutlich überragt werden. Das Lüfterrad 10 besteht, wie die Schnittdarstellung in Fig. 6 deutlich macht, aus einem einstückig gespritzten Kunststoffteil, so daß bei der Montage lediglich ein einziges Bauteil zu handhaben und zu fixieren ist.

Die Fig. 7 zeigt eine Ansicht des Lüfterrades 10 in radialer Richtung, das heißt auf die äußere Umfangsfläche des Schaufelringes 11 mit den Schaufeln 12 und 13.

Die Fig. 8 zeigt eine Ansicht in axialer Richtung auf das Lüfterrad 10, und zwar auf die Seite des Schaufelringes 11 mit den zum Kollektor gerichteten Schaufeln 13. Im übrigen stimmen die in den Fig. 7 und 8 eingetragenen Bezugszeichen für gleiche Teile mit denjenigen der zuvor beschriebenen Figuren überein, so daß zur Vermeidung von Wiederholungen auf die zugehörige Beschreibung verwiesen wird.

Patentansprüche

1. Rotationsmaschine mit einem in einem Gehäuse gelagerten Rotor und mit einem, an diesem befestigten und eine Vielzahl von Lüfterschaukeln (12, 13) aufweisenden Lüfterrad (10), dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (10) zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil des Rotors angeordnet ist und auf einer dem ersten Bauteil zugewandten Seite erste Abstützmittel (16) und auf einer dem zweiten Bauteil zugewandten Seite zweite Abstützmittel (14) jeweils zur axialen Abstützung aufweist, wobei das Lüfterrad (10) eine zentrale Öffnung (23) aufweist, durch die bei der Montage des Rotors das zweite Bauteil durch das Lüfterrad (10) führbar ist und die ersten Abstützmittel (16) in größerem, radialem Abstand zur Rotationsachse angeordnet sind, als die zweiten Abstützmittel (14).
2. Rotationsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsmaschine ein Elektromotor mit einem Anker (1) ist, wobei der Anker (1) als erstes Bauteil zur axialen Abstützung des Lüfterrades (10) ein Blechpaket (3) mit einer Ankerwicklung (4) und als zweites Bauteil zur axialen Abstützung einen Kollektor (5) umfaßt.
3. Rotationsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (10) einen Schaufelring (11) mit im wesentlichen radial verlaufenden Schaufeln (12, 13) umfaßt und daß auf jeweils einer Seite des Schaufelringes (11) die Mittel zur axialen Abstützung gegen das Blechpaket (3) bzw. den Kollektor (5) vorgesehen sind.
4. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abstützung des Lüfterrades (10) am zweiten Bauteil (5) mehrere über den Kreisumfang verteilt angeordnete und vorzugsweise an dem Schaufelring (11) angeformte Arme (14) vorgesehen sind, die an ihrem radial inneren Ende eine axiale Anschlagfläche (18) aufweisen.
5. Rotationsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (14) in ihrer Längserstreckung S-förmig geschwungen sind.
6. Rotationsmaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (14) an ihrem radial inneren Ende einen axialen Abschnitt (15) aufweisen, der sich auf der Umfangsfläche des zweiten Bauteils abstützt.
7. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Anschlagflä-

che an einer Rastnase (18) ausgebildet ist, durch die eine selbsttätige Verrastung des jeweiligen Armes (14) am zweiten Bauteil erfolgt.

8. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den Armen (14) Bögen (20) angeordnet sind, die jeweils zwei benachbarte Arme (14) verbinden und zwischen den Armen (14) gebildete Zwischenräume (22) übergreifen.

9. Rotationsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bögen (20) die Form eines Tunnelportals aufweisen, wobei die Wölbung des Bogens (20) radial nach außen gerichtet ist.

10. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (14) auf der Seite ihrer radial inneren Enden, die in Montage- richtung dem Kollektor (5) zugewandt ist, eine das Einführen des Kollektors (5) erleichternde Kontur (19) aufweisen.

11. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Ab- stützung gegen das Blechpaket (3) ein an dem Schau- felring (11) angeformter und sich in axialer Richtung erstreckender Abstützring (16) vorgesehen ist.

12. Rotationsmaschine nach Anspruch 11, dadurch ge- kennzeichnet, daß an dem Abstützring (16) über den Umfang verteilt mehrere definierte Anlageflächen (21) ausgebildet sind.

13. Rotationsmaschine nach Anspruch 11 oder 12, da- durch gekennzeichnet, daß an dem Abstützring (16) mindestens ein sich in axialer Richtung erstreckender Finger (17) angeordnet ist, der in das Ende einer im Blechpaket (3) befindlichen Wicklungsnut greift.

14. Rotationsmaschine nach Anspruch 4 und 12, da- durch gekennzeichnet, daß die Zahl der Anlageflächen (21) am Abstützring (16) der Anzahl der Arme (14) entspricht und vorzugsweise die Anlageflächen (21), bezogen auf den Drehwinkel, zu den Armen (14) aus- gerichtet sind.

15. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (10) auf beiden Seiten des Schaufelringes (11) mit Schau- feln (12, 13) versehen ist.

16. Rotationsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (10) aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht und vorzugsweise einstückig hergestellt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

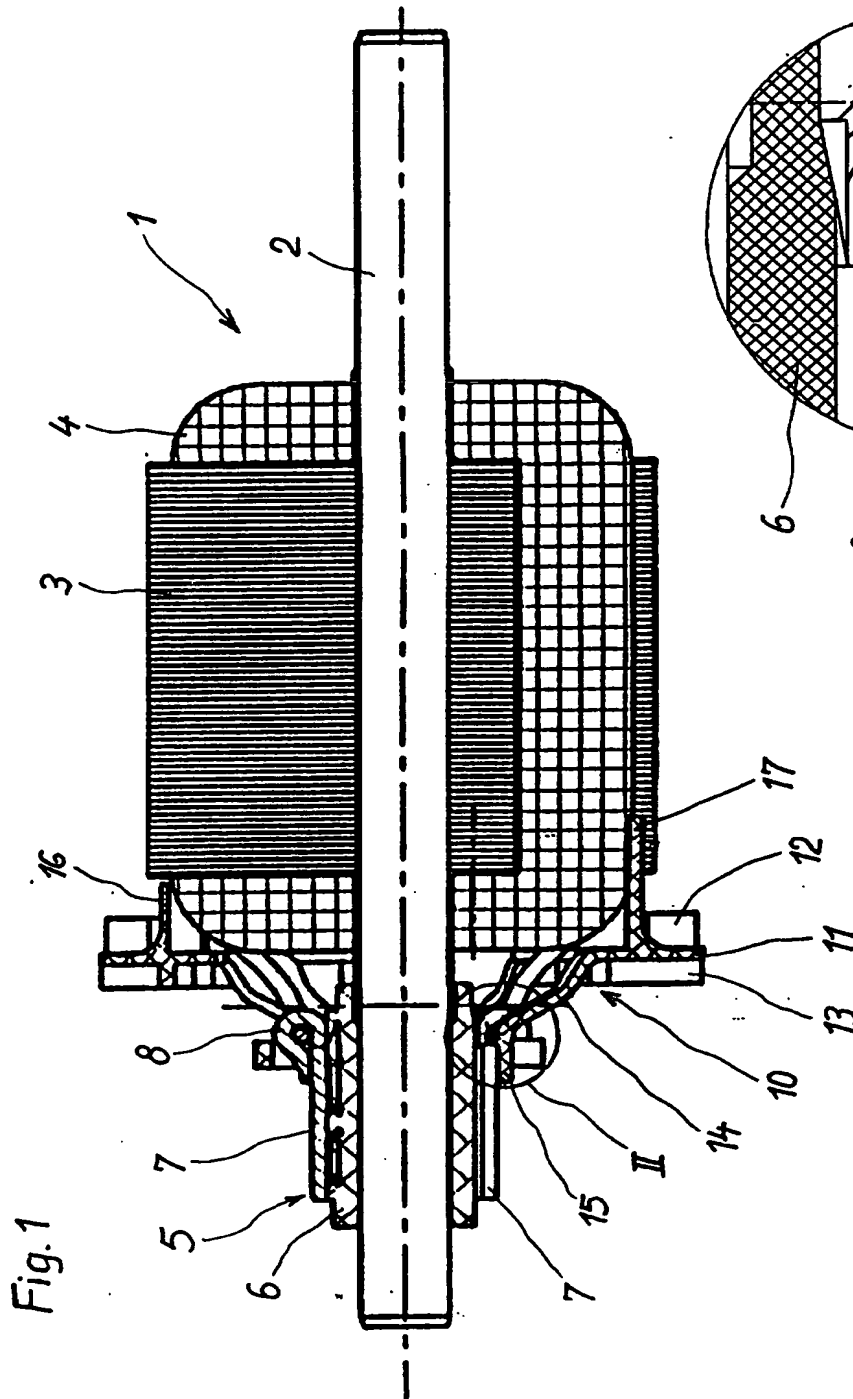


Fig. 1

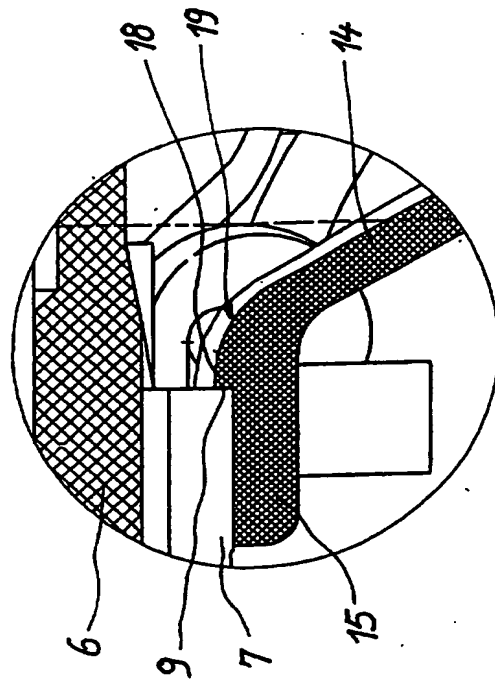


Fig. 2

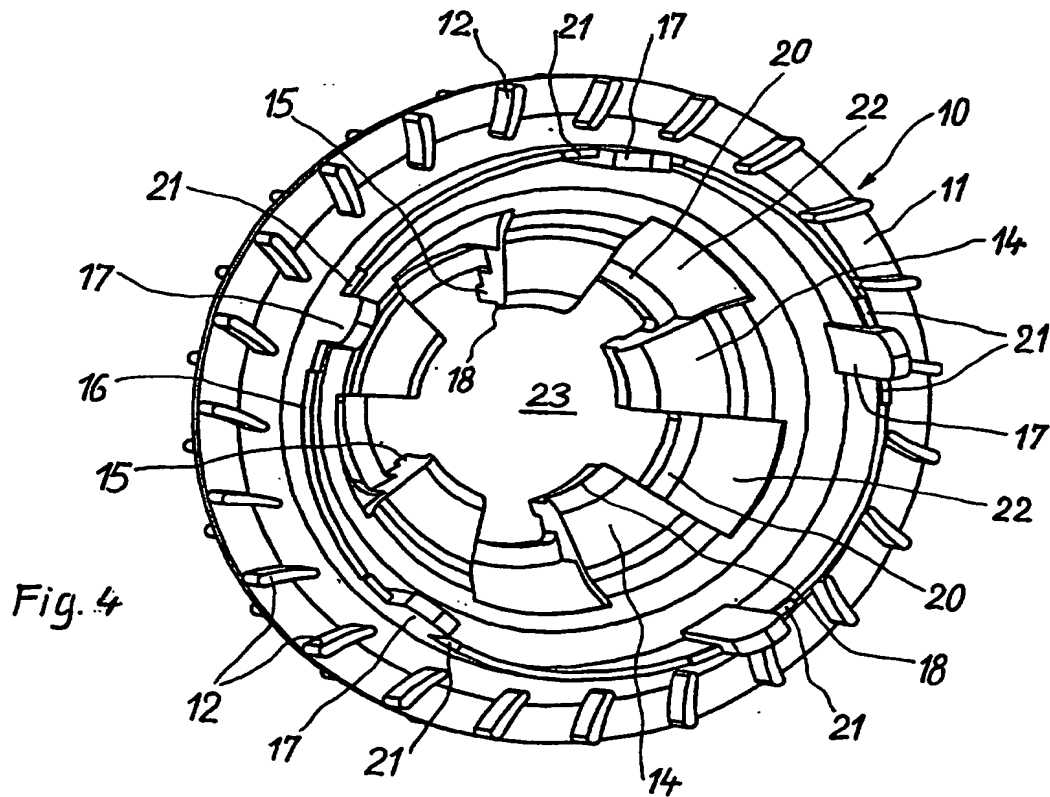
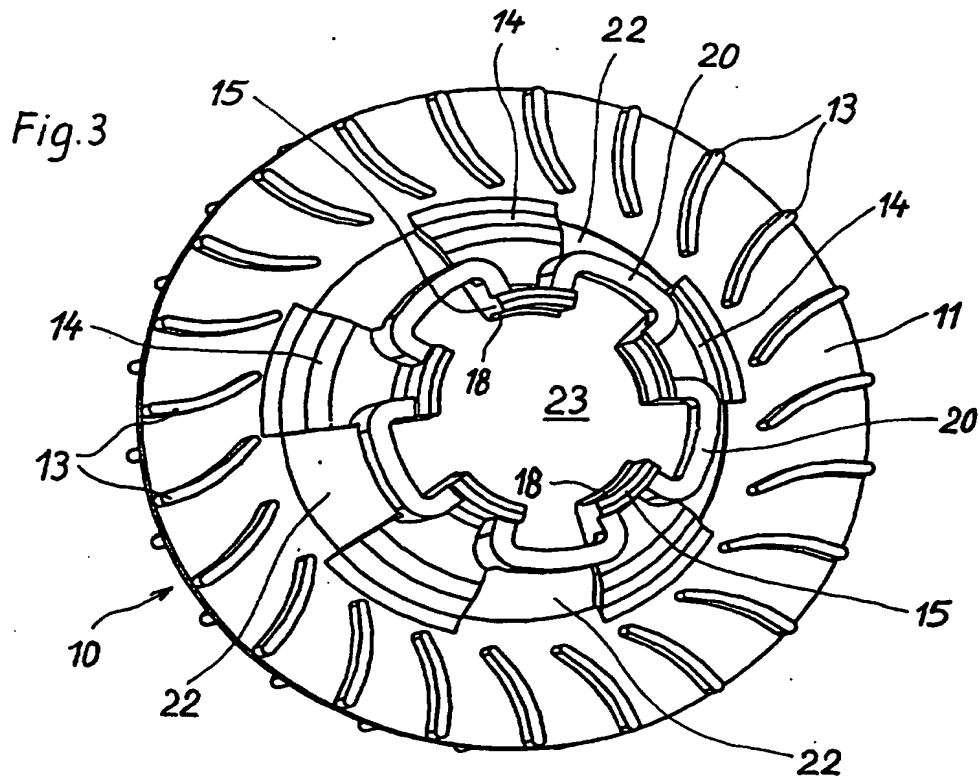


Fig. 5

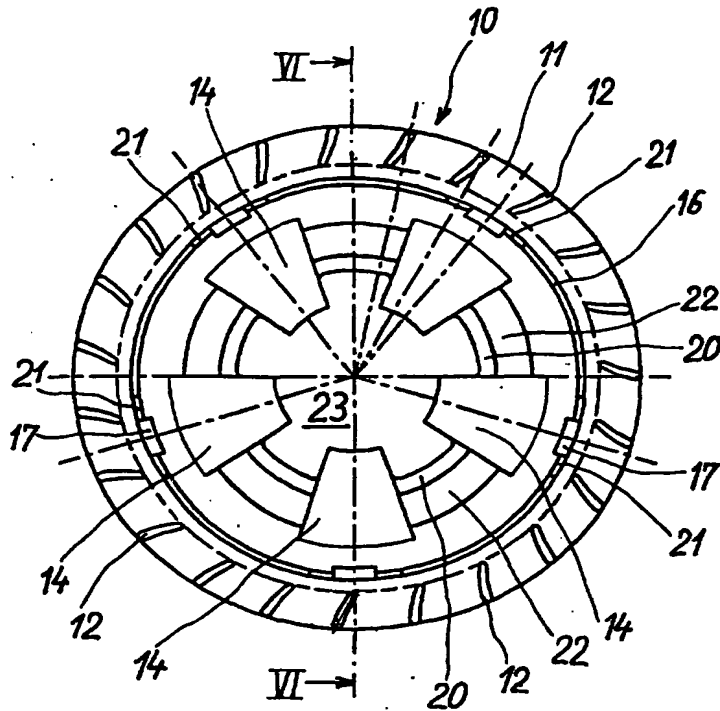


Fig. 6

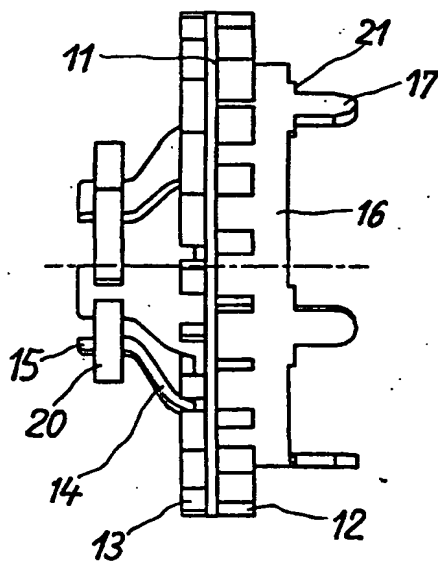
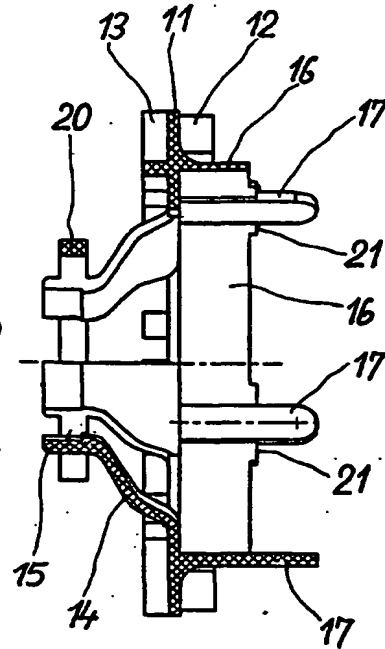


Fig. 7

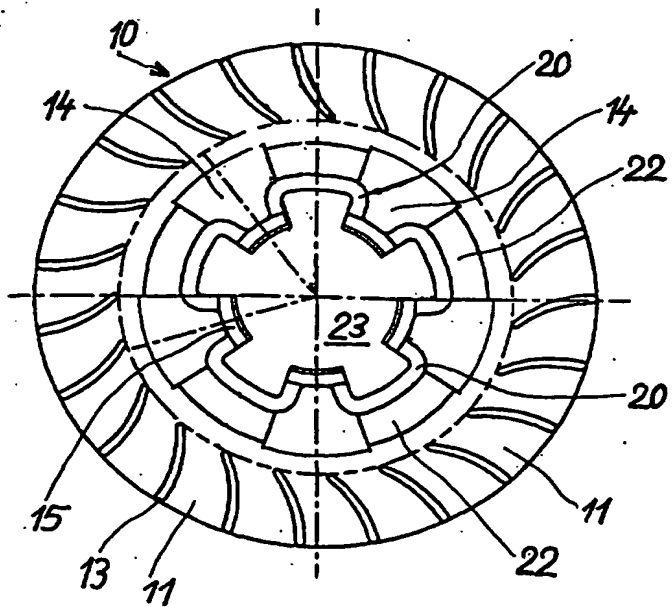


Fig. 8